

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 10 » 12 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕПЕЙ И СИГНАЛОВ В ЭЛЕКТРОНИКЕ

Направление подготовки **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Профиль/программа подготовки **Проектирование и технология электронных средств**

Уровень высшего образования **Академический бакалавриат**

Форма обучения – **Очная**

Семестр	Трудоём- кость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Лабораторные занятия, час.	Практические занятия, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	5 / 180	36	18	18	72	Экзамен 36 ч.
Итого	5 / 180	36	18	18	72	Экзамен 36 ч.

Владимир 2015

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Моделирование цепей и сигналов в электронике» являются изучение студентами методик математического и схемотехнического моделирования электрических параметров и характеристик электронных схем. Курс способствует получению студентами навыков расчета электрических цепей с применением специализированных программных продуктов MultiSim.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Моделирование цепей и сигналов в электронике» относится к дисциплинам вариативной части.

«Входные» компетенции формируются при изучении предшествующих дисциплин «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Введение в специальность», «Введение в проектирование и технологию электронных средств».

Получаемые в процессе изучения курса компетенции используются в дисциплинах «Компоненты электронных средств», «Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных средств», при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра и в практической инженерной деятельности.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями в части начальных знаний, умений и навыков, необходимых в дальнейшем для профессиональной ориентации и мотивированного изучения дисциплин учебного плана направления:

ОПК-3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;

ОПК-5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-2 готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты;

ПК-5 готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

ПК-6 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

ПК-19 способность принимать участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные методики математического и схемотехнического моделирования, анализа и расчета электрических цепей и схем электронных средств (ОПК-3, ОПК-7).

Уметь:

– использовать методы моделирования, расчета электрических параметров и характеристик электрических цепей (ПК-5, ПК-6, ОПК-5);

Владеть:

– навыками моделирования цепей и сигналов в специализированных аппаратно-программных комплексах на базе программы MultiSim, включая анализ процессов преобразования сигналов в цепях и узлах электронных средств (ПК-2, ПК-19).

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)			
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС			КП / КР		
1	Электрическая цепь. Основные понятия и определения.	3	1	2					8		0,5ч/25%			
2	Пассивные и активные, линейные и нелинейные четырехполюсники.	3	2	2		2			8		1ч/25%			
3	Моделирование электрических параметров пассивных и активных четырехполюсников.	3	3-4	4		2			8		2ч/33,3%			
4	Эквивалентные схемы активных элементов и цепей.	3	5-6	4		2			8		2ч/33,3%	Рейтинг контроль №1		
5	Моделирование и расчет устройств аналоговой электроники.	3	7-8	4		2			8		2ч/33,3%			
6	Моделирование и расчет параметров элементов цифровых устройств.	3	9-11	6		2	6		6		3ч/21,4%			
7	Программные продукты в задачах моделирования аналоговой электроники.	3	12-13	4		2	4		6		4ч/40%	Рейтинг контроль №2		
8	Математические модели цифровых устройств.	3	14-15-16	6		4	4		6		5ч/35,7%			
9	Спектры аналоговых и цифровых сигналов	3	17	2			4		6		2ч/33,3%			
10	Прохождение сигналов через линейные четырехполюсники.	3	18	2		2			8		1ч/25%	Рейтинг контроль №3		
Всего						36		18	18		72		22,5ч./31,3%	Экзамен 36 ч

Список тем лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Моделирование работы цепей постоянного тока в программе Multisim.

Лабораторная работа №2. Моделирование нелинейной цепи постоянного тока в программе Multisim.

Лабораторная работа №3. Моделирование последовательного соединения катушки индуктивности, емкости и резистора в программе Multisim.

Лабораторная работа №4. Моделирование транзистора в схеме включения с общим эмиттером в программе Multisim.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (проблемное изложение учебного материала, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций из деятельности профильных предприятий и организаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

5.2. Мультимедийные технологии обучения

Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного видеопроектора и аудиосистемы.

Студентам через ИНТРАНЕТ-сайт кафедры доступны конспект лекций и методические указания к СРС в электронном виде, учебные видеофильмы и рекламно-информационные материалы профильных предприятий и организаций.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Вопросы к рейтинг-контролю

Рейтинг-контроль №1

1. Электрические цепи постоянного тока. Расчет.
2. Электрические цепи переменного тока. Гармонический сигнал. Расчет.
3. Элементы цепи переменного тока. Резистор.
4. Элементы цепи переменного тока. Конденсаторы.
5. Элементы цепи переменного тока. Катушки индуктивности.

Рейтинг-контроль №2

1. Метод комплексных амплитуд для расчета цепей переменного тока.
2. Мощность в цепях переменного тока.
3. Частотные характеристики электрических цепей.
4. Нелинейные элементы в электрических цепях.
5. Мощность в цепи переменного тока.

Рейтинг-контроль №3

1. Биполярный транзистор. Параметры и характеристики.
2. Электронные усилители гармонических сигналов.
3. Операционные усилители.
4. Применение операционных усилителей в промышленной электронике.
Импульсные устройства:
5. Ключевой режим работы транзистора.

6.2 Вопросы к экзамену

5. Основные определения электрической цепи.
6. Резистивный элемент. Характеристики.
7. Источники постоянного тока. Схемы замещения.
8. Расчет электрической цепи методом Кирхгофа.
9. Энергетические соотношения в цепи постоянного тока.

Цепи переменного тока:

10. Электрические цепи переменного тока. Гармонический сигнал.
11. Элементы цепи переменного тока. Конденсаторы.
12. Элементы цепи переменного тока. Катушки индуктивности.
13. Метод комплексных амплитуд для расчета цепей переменного тока.
14. Мощность в цепях переменного тока.
15. Частотные характеристики электрических цепей.
16. Нелинейные элементы в электрических цепях.
17. Графо-аналитический метод расчета нелинейных цепей.

Последовательное соединение элементов.

18. Графо-аналитический метод расчета нелинейных цепей. Параллельное соединение элементов.
19. Графо-аналитический метод расчета нелинейных цепей. Смешанное соединение элементов.

20. Полупроводниковый р-п переход.

21. Применение полупроводниковых диодов

22. Биполярный транзистор. Параметры и характеристики.

23. Электронные усилители гармонических сигналов.

24. Операционные усилители.

25. Применение операционных усилителей в промышленной электронике.

Импульсные устройства:

26. Ключевой режим работы транзистора.

27. Комбинационные схемы.

28. Триггера.
29. Цифровые счетчики.
30. Цифровые регистры.

6.3 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ. Основа самостоятельной работы – изучение рекомендуемой литературы, самостоятельный поиск информации по вопросам, возникающим при выполнении лабораторных работ. Основным объемом самостоятельной работы тратится на подготовку к выполнению лабораторных работ, а также на подготовку к защите лабораторных работ. Для повышения эффективности самостоятельной работы еженедельно проводятся консультации. Кроме этого ежедневно организуется общение между преподавателем и студентами с использованием электронной почты.

Список вопросов к самостоятельной работе студентов:

1. Полупроводниковый р-п переход.
2. Биполярный транзистор. Параметры и характеристики.
3. Ключевой режим работы транзистора.
4. Источники постоянного тока. Схемы замещения.
5. Метод комплексных амплитуд для расчета цепей переменного тока.
6. Мощность в цепях переменного тока.
7. Частотные характеристики электрических цепей.
8. Нелинейные элементы в электрических цепях.
9. Основы работы цифровых устройств.
10. Источники постоянного тока. Схемы замещения.
11. Расчет электрической цепи методом Кирхгофа.
12. Гармонический сигнал.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Григорьев, Б.И. Элементная база и устройства цифровой техники [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Спб. : НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. — 90 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43679
2. Шестеркин, А.Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3022
3. Игнатов, А.Н. Микросхемотехника и наноэлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 528 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2035

Дополнительная литература

1. Грабовски Б. Справочник по электронике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 410 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=875
2. Петров, М.Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Н. Петров, Г.В. Гудков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 463 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=661
3. Грабовски Б. Справочник по электронике [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 410 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=875

Программное обеспечение и интернет-ресурсы

При выполнении лабораторных работ используются пакеты программ MultiSim.

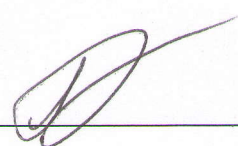
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- оборудование специализированной лаборатории (330-3) - компьютерные терминалы с программным обеспечением MultiSim;
- электронные записи конспекта лекций (мультимедиа презентации) на сервере кафедры.

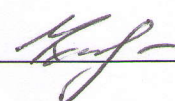
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочую программу составил доцент каф. БЭСТ Варакин А.А. _____
(ФИО, подпись)



Рецензент

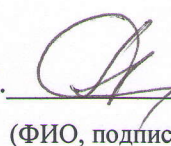
(представитель работодателя) ОАО ВКБР, ведущий инженер, к.т.н. Ухин В.А.
(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 4 от 10.12.2015 года

Заведующий кафедрой БЭСТ Сушкова Л.Т. _____



(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Протокол № 4 от 10.12.2015 года

Председатель комиссии Сушкова Л.Т. _____



(ФИО, подпись)